

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 266 732  
A1

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 87116122.0

51 Int. Cl. 4: B01F 15/00

22 Anmeldetag: 03.11.87

30 Priorität: 06.11.86 DE 3637863

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
11.05.88 Patentblatt 88/19

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: Häring, Horst  
Martinistrasse 82  
D-8900 Augsburg(DE)

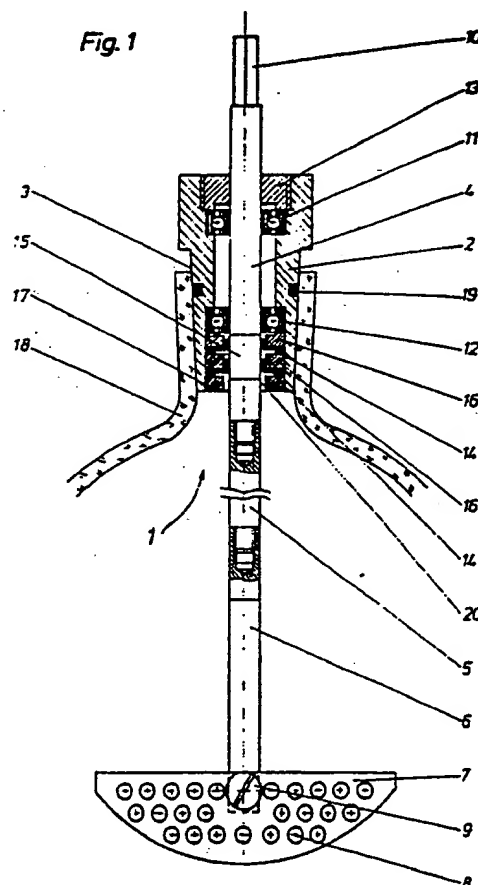
72 Erfinder: Häring, Horst  
Martinistrasse 82  
D-8900 Augsburg(DE)

74 Vertreter: Ernicke, Hans-Dieter, Dipl.-Ing. et al  
Schwibbogenplatz 2b  
D-8900 Augsburg(DE)

### 54 Rührvorrichtung.

57 Die Erfindung betrifft eine Rührvorrichtung (1) zum Einsatz in Rührgefäßen (18), die für schwierige Einsatzbedingungen, wie hochkorrosive Flüssigkeiten, Vakuumbetrieb und dergleichen vorgesehen ist. Die Rührvorrichtung (1) besitzt dazu ein Gehäuse (2), das über einen konischen Gehäuseteil (3) dicht im Hals des Rührgefäßes (18) geführt ist. Die Rührwelle (4) ist im Gehäuse (2) über Wälzlager (11,12) kippsicher gelagert. Zur Abdichtung sind Lippendichtungen (14) vorgesehen, deren Lippen gegen eine gehärtete und geglättete Lauffläche (15) auf der Rührwelle (4) drücken. Die Lippendichtungen sind dabei vorzugsweise in einer Gehäusebohrung umfangsseitig geführt und über Distanzscheiben (16) und eine außenseitige Spannscheibe (17) gegen das Wälzlager (12) verspannt.

Fig. 1



EP 0 266 732 A1

## Rührvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Rührvorrichtung mit den Merkmalen im Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Rührvorrichtungen werden in großem Umfang in der chemischen Industrie zur Vermischung und Durchmischung von mehr oder weniger flüssigen Stoffen verwendet. Dieser Vorgang findet im allgemeinen in speziellen Rührgefäßen statt, an denen eine Rührvorrichtung fest oder lösbar angeordnet ist. Die Einsatzbedingungen für die Rührvorrichtung sind oftmals problematisch, da beispielsweise stark korrosive Flüssigkeiten vermischt werden müssen oder der Mischvorgang unter einem Vakuum stattfinden muß.

Für derartige Einsatzzwecke ist eine Rührvorrichtung bekannt, die aus einem Gehäuse mit der darin drehbar gelagerten Rührwelle besteht. Das Gehäuse weist einen Konus auf, mit dem es unter dichtem Sitz auf der Öffnung des Rührgefäßes befestigt wird. Die Lagerung der Rührwelle erfolgt über ein kegelförmiges Gleitlager, das zugleich Lager- und Dichtfläche darstellt. Diese Lagerung hat zum einen den Nachteil, daß sie ständig gekühlt und geschmiert werden muß, um nicht festzugehen. Dies macht wiederum eine ständige Überwachung der Rührvorrichtung nötig, was einen Dauerbetrieb erschwert und insbesondere keinen Nachtbetrieb ohne ständige Kontrolle zuläßt.

Die Notwendigkeit zur ständigen Kühlung und Schmierung bringt andererseits auch Probleme mit der Vakuumdichtigkeit mit sich. Unter Vakuumbedingungen neigt das vorbekannte Lager in erhöhtem Maß zum Festlaufen und muß dann von Hand wieder gängig gemacht werden. Hierzu müssen die Lagerflächen voneinander, zumindest kurzfristig gelöst werden, wodurch Kühl- und Schmiermittel in die zu vermischende Reagenz gelangen kann. Desgleichen kann auch durch Verschleiß des Lagers Schmiermittel ins Rührgefäß eindringen. Derartige Verschmutzungen können die Reagenz unbrauchbar machen.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Rührvorrichtung aufzuzeigen, die unter den genannten schwierigen Einsatzbedingungen sicher funktioniert und einen Dauerlauf ohne ständige Kontrollen ermöglicht.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Kennzeichen des Hauptanspruchs. Bei der erfindungsgemäßen Wellenlagerung sind Dichtung und Lagerung getrennt. Die Wälzlagerung bedarf keiner ständigen Kühlung und Schmierung mehr und ist auch gegen vakuumbedingte Axialkräfte unempfindlicher als ein Gleitlager. Durch die vorgeschaltete Lippendichtung wird das

Lager auch von Vakuum- oder Überdruckeinflüssen aus dem Rührgefäß entlastet. Die erfindungsgemäße Rührvorrichtung kann damit ohne Überwachung und mit hoher Betriebssicherheit im Dauerlauf gefahren werden.

Durch die Trennung der Lager- und Dichtflächen können diese nach ihren Einsatzbedingungen optimal ausgebildet werden und werden auch nicht so hoch belastet. Die erfindungsgemäße Lippendichtung drückt hierbei gegen eine gehärtete und geglättete Lauffläche, wodurch der Verschleiß minimiert und eine optimale Dichtwirkung erzielt wird. Durch den dichten Sitz des Gehäusekonus im Hals des Rührgefäßes und die Lippendichtung können im Rührgefäß auch stärkere Über- oder Unterdrücke als bisher ohne Dichtigkeits- und Leckageprobleme erzeugt werden.

Für die Vermischung hoch korrosiver Reagenzien empfiehlt es sich, die Rührwelle aus einem korrosionsbeständigen oder korrosionsgeschützten Metall, insbesondere Stahl, herzustellen und die Lauffläche für die Lippendichtung aus einer oxidkeramischen Plasmabeschichtung zu bilden. Diese hat den Vorteil einer hohen Korrosionsunempfindlichkeit in Verbindung mit einer großen mechanischen Widerstandsfähigkeit. Durch die Art und den Werkstoff der Beschichtung, insbesondere Chromoxid, läßt sich die Lauffläche auch sehr glatt und maßgetreu herstellen. In Variation zum gezeigten Ausführungsbeispiel kann die Lippendichtung auch auf der Rührwelle befestigt und dadurch mitbewegt werden. Sie dichtet dann gegen die feststehende Wandung der Gehäusebohrung.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Hierbei erlauben die mehrteilige Ausbildung der Rührwelle und das lös- und schwenkbar gelagerte Rührblatt die Verwendung einer einzigen Rührvorrichtung für unterschiedliche Einsatzzwecke, d.h. verschiedene Rührgefäßgrößen und unterschiedliche Rührbedingungen bzw. Reagenzien. Die erfindungsgemäße Rührwelle kann mit Vorteil auch an anderen Rührvorrichtungen, auch solchen nach dem Stand der Technik, eingesetzt werden.

Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielsweise und schematisch dargestellt. Sie zeigt einen Querschnitt durch eine Rührvorrichtung.

Die Rührvorrichtung (1) besteht aus einem Gehäuse (2), das axial von einer drehbar gelagerten Rührwelle (4) durchsetzt wird, die an ihrem Ende ein Rührblatt (7) aufweist. Die Rührwelle (4) besitzt außenseitig einen Vierkant (10), über den sie mit einem nicht dargestellten Motor oder einem anderen Antrieb verbunden wird.

Das Gehäuse (2) besitzt einen Konus (3), mit dem es im ebenfalls konischen Hals eines Rührgefäßes (18) mit dichtem Sitz aber lösbar befestigt ist. Das Gehäuse (2) besteht aus Metall, vorzugsweise aus korrosionsbeständigem Stahl. Zur Abdichtung gegenüber dem üblicherweise gläsernen Flaschenhals (18) ist bei guter Konuspassung nur ein O-Ring (19) erforderlich. Ansonsten kann auch eine konische Manschette aus Tetrafluoräthylen zwischen Konus und Flaschenhals vorgesehen sein. Außer Passungs- und Dichtungszwecken dient die Manschette auch dem Korrosionsschutz und kann sich dazu über die innenliegende Gehäusestirnwand erstrecken. Dies ermöglicht die Verwendung weniger korrosionsbeständiger Metalle für das Gehäuse (2). Statt einer Umhüllung bzw. Manschette kann auch eine Beschichtung auf das Gehäusematerial aufgebracht werden. Je nach Korrosionsbelastung kommen unterschiedliche Materialien für die genannten Zwecke in Frage.

Die Rührwelle (4) ist im Gehäuse (2) über zwei Wälzlager (11,12), hier in Form von radialen Kugellagern, gelagert. Für Anwendungsfälle, in denen höhere Axialkräfte auftreten, kann zusätzlich ein Axialkugellager vorgesehen sein oder die Wälzlagerung von vornherein als Rollenlager ausgebildet sein. Die Wälzlager können gefettet sein oder eine schmierungsfreie Wälzpaarung aufweisen. Die Wälzlager (11,12) sind in bekannter Weise auf der Rührwelle (4) befestigt und außenseitig in Gehäusebohrungen (20) geführt. Das hintere Wälzlager (11) wird durch eine Spannmutter (13) in seinem Gehäusesitz fixiert. Das vordere Wälzlager (12) wird über Distanzscheiben (16) zwischen den Lippendichtungen (14) und über eine Spannscheibe (17) im Gehäuse fixiert. Die Distanzscheiben (16) und die Spannscheibe (17) sind mit Preßsitz in die Gehäusebohrung (20) geführt und dichten dadurch außenseitig ab.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind zwei Lippendichtungen (14) vor dem vorderen Wälzlager (12) angeordnet, die das Wälzlager und die anderen nach außen offenen Bereiche des Gehäuses (3) gegen das Innere des Rührgefäßes (18) abdichten. Je nach Einsatzzweck kann die Zahl der Lippendichtungen (14) variieren. Die Lippendichtungen (14) sind außenseitig in der Gehäusebohrung (20) geführt und drücken mit ihren Lippen, die vorzugsweise aus Elastomeren bestehen, gegen eine Lauffläche (15) auf der Rührwelle (4). Die dichten Lippen sind nach hinten unter die Distanzringe (16) umgeschlagen. Der radiale Abstand zwischen den Lippen und den Distanzringen variiert mit dem Einsatzzweck, insbesondere den Druckverhältnissen im Rührgefäß (18).

Die Rührwelle (4) kann aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen. Für den Einsatz bei stark korrosiven Medien werden korrosionsbeständige Werkstoffe, insbesondere Stähle oder andere Metalle verwendet. Als besonders günstig hat sich ein unter der Warenbezeichnung "Hastelloy C 4" erhältlicher Werkstoff herausgestellt. Korrosionsschutz kann auch über eine Umhüllung oder eine Beschichtung, beispielsweise aus Tetrafluoräthylen, erzielt werden.

Die Lauffläche (15) für die Dichtlippen muß besonders hart, glatt und korrosionsbeständig sein. Dies wird erreicht durch eine Plasmabeschichtung der Rührwelle (4) aus einem oxidkeramischen Werkstoff, insbesondere Chromoxid ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ). Hierdurch läßt sich eine Oberfläche mit einer Härte über 60 HRC und einer Oberflächenrauigkeit unter 0,4  $\mu\text{m}$  bei drallfreiem Schliff und Oberflächenversiegelung erzielen. Die Lauffläche (15) wird hierbei auf hochpräzise Passung geschliffen. Je nach Wellenwerkstoff und Einsatzzweck kann die Lauffläche auch aus anderen Materialien, insbesondere auch vom Wellenwerkstoff selbst, gebildet werden und geringere Bearbeitungstoleranzen aufweisen.

Die Rührwelle (4) besteht aus mehreren Wellenstücken (5) und (6), die miteinander zur Herstellung beliebiger Wellenlängen verschraubt sind. Die einzusetzenden Wellenteile (5) weisen hierzu jeweils an einem Ende einen Schraubzapfen und am anderen eine Schraubbohrung auf. Das endseitige Wellenstück (6) trägt am freien Ende das Rührblatt (7), das über ein Lager (9) schwenkbar befestigt ist. Das Rührblatt (7) ist entsprechend der Gefäßform als Kreisabschnitt ausgebildet und besitzt eine Höhe, die kleiner ist als die Weite des Flaschenhalses. In Längsstellung geschwenkt kann die Rührwelle (4) damit problemlos ins Rührgefäß (18) eingeführt und die Rührvorrichtung (1) angesetzt werden. Das Rührblatt (7) kann für verschiedene Einsatzzwecke ausgetauscht werden und weist im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Reihe von kreisförmigen Öffnungen (8) auf. Das Rührblatt kann in anderen Ausführungsformen auch als Propellerrührer, Scheibenrührer, Disperser etc. ausgebildet sein.

#### Stückliste

- (1) Rührvorrichtung, Rührwerk
- (2) Gehäuse
- (3) Konus, konischer Gehäuseteil
- (4) Welle, Rührwelle
- (5) Wellenstück
- (6) Wellenstück
- (7) Rührblatt
- (8) Öffnung

(9) Lager	
(10) Vierkant	
(11) Wälzlager, hinten	
(12) Wälzlager, vorne	
(13) Spannmutter	5
(14) Lippendichtung	
(15) Lauffläche	
(16) Distanzscheibe	
(17) Spannscheibe	
(18) Rührgefäß, Flaschenhals	10
(19) O-Ring	
(20) Gehäusebohrung	

## Ansprüche 15

(1) Rührvorrichtung zum Einsatz in Rührgefäßen bestehend aus einem Gehäuse mit einer darin drehbar gelagerten Rührwelle und mit einem konischen Gehäuseteil, dadurch gekennzeichnet, daß die Rührwelle (4) im Gehäuse (2) über mindestens ein Wälzlager (11,12) gelagert ist, das zum Rührgefäß (18) über mindestens eine Lippendichtung (14) abgedichtet ist, deren Lippe gegen eine gehärtete und geglättete Lauffläche (15) drückt. 20 25

(2) Rührvorrichtung nach Anspruch (1), dadurch gekennzeichnet, daß die Lauffläche (15) auf der Rührwelle (4) angeordnet ist und als oxidkeramische Plasmabeschichtung ausgebildet ist. 30

(3) Rührvorrichtung nach Anspruch (1) oder (2), dadurch gekennzeichnet, daß die Lippendichtungen (14) in einer Gehäusebohrung (20) geführt und über Distanzscheiben (16) und eine außenseitige Spannscheibe (17) gegen das Wälzlager (12) gespannt sind, wobei die Distanz- und Spannscheiben (16,17) mit Preßsitz in der Gehäusebohrung (20) geführt sind. 35

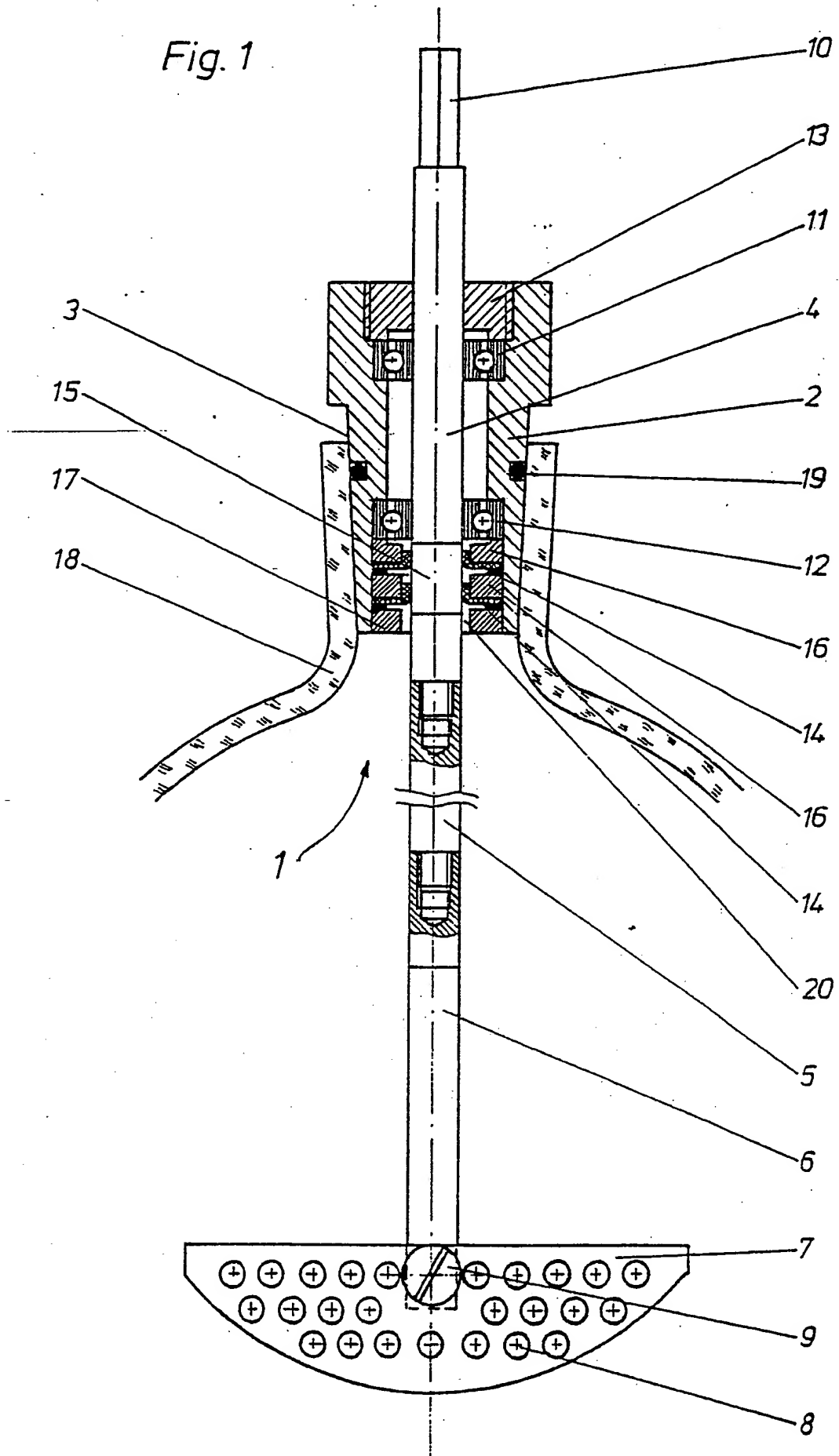
(4) Rührvorrichtung nach Anspruch (1) oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Rührwelle (4) mehrteilig (5,6) ausgebildet ist und aus korrosionsbeständigem oder korrosionsgeschütztem Stahl besteht. 40

(5) Rührvorrichtung nach Anspruch (1) oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Rührwelle (4) ein lösbar und schwenkbar gelagertes Rührblatt (7) aufweist. 45

50

55

Fig. 1





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 11 6122

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.3)
Y	DE-C-2 044 895 (DRAISWERKE) * Figur; Anspruch 1 *	1-2	B 01 F 15/00
Y	DE-A-2 201 664 (SOC. INT. DE MECANIQUE INDUSTRIELLE) * Anspruch 1 *	1-2	
A	DE-A-2 305 141 (VERSCHLEISS-TECHNIK, DR.-ING. H. WAHL)	1-2	
A	US-A-3 145 018 (E.V. GOODWILLER) * Anspruch 1; Figur 2 *	1,4	
A	DE-C-1 099 502 (CIBA AG) * Ansprüche 3, 4; Spalte 3, Zeilen 23-28; Figur *	4,5	
A	US-A-2 787 449 (R.H. MCELROY) * Figur 2 *	1	
A	US-A-2 901 295 (R.R. BECKER) * Figur *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.3)
			B 01 F 7/00 B 01 F 15/00 B 01 J 3/00 F 16 J 15/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 08-01-1988	Prüfer KESTEN W.G.
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	